

07/871,220

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-231869

出 願 人
Applicant(s):

株式会社東芝

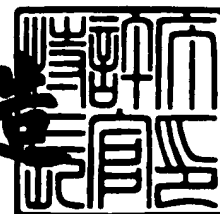


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3044898

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000004180

【提出日】 平成12年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/35

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 馬場 雅裕

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 伊藤 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 小林 等

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研
究開発センター内

 【氏名】 奥村 治彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 液晶表示装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像信号に応じた画像を表示する液晶パネルと、
前記液晶パネルを背面側から照明する照明部と、
前記映像信号の最大輝度レベルを検出する最大輝度レベル検出回路と、
前記最大輝度レベル検出回路で検出された最大輝度レベルに応じて、前記照明部の照明期間と非照明期間の比率を変更する制御回路と、
を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

映像信号に応じた画像を表示する液晶パネルと、
前記映像信号の最大輝度レベルを検出する最大輝度レベル検出回路と、
前記最大輝度レベル検出回路で検出された最大輝度レベルに応じて、前記液晶パネルに前記映像信号に対応した画像表示信号を供給する期間と黒表示信号を供給する期間の比率を変更する制御回路と、
を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、液晶ディスプレイ（以下、LCDという）の高性能化が進み、従来、陰極線管（以下、CRTという）が主に用いられているテレビ分野に、LCDが普及し始めてきている。

【0003】

しかし、LCDは画像表示における時間軸特性がCRTとは異なっているため、動画像を表示した場合に、画像がぼける等の画質劣化が生じる。画素毎に選択

スイッチとしてトランジスタを用いたLCDは、表示した画像が1フレーム期間保持される表示方法（以下、ホールド型表示という）であるのに対し、CRTでは、選択された画素は、その画素の選択期間直後に暗くなるような表示方法（以下、インパルス型表示という）である。

【0004】

観察者が動画像の動体を追従して観察する場合（観察者の眼球運動が追従運動の場合）、画像が例えば60Hzで書き換えられても、眼球はなめらかに動体を追従していく。CRTのようなインパルス型表示の場合、60Hzで書き換えられる動画の各フレーム間は黒が表示されている。すなわち、画像が表示されている瞬間以外は黒表示であり、動画の1フレームがそれぞれ独立した画像として観察者に提示されるため、はっきりとした動画となる。

【0005】

しかしながら、ホールド型表示の場合、表示された動画の1フレームは、1フレーム期間中画像が保持された静止画として観察者に提示される。そのため、図13（a）に示すように、観察者の眼球がなめらかに動体を追従しているにもかかわらず、表示されている画像は1フレーム期間静止しているため、図13（b）に示すように、観察者の網膜上には動体の速度に応じて画像がずれて提示されることとなる。そのため、それらのずれた画像が重ね合わされた画像を観察者は知覚するため、観察者に対して動画がぼけている印象を与える。つまり、動画に切れがなくなる。また、動画の動きが高速になるほど、観察者の網膜上に提示される画像のずれが大きくなるため、よりぼけた印象を与えることになる。

【0006】

一方、動画の画質を決定する要因としては、上述した要因以外に白輝度があげられる。

【0007】

CRTでは、1フレームの映像信号の平均輝度レベル（以下、APLという）に応じて電子銃に流れる電流量を制御している。これは、APLが高い画像（画面全体が明るい画像）の場合、映像信号通りに電子銃に高圧電流を流すと、高圧回路の負荷が大きくなりすぎるなどの問題が生じるためである。そのため、CR

Tでは、APLに対応して自動的に輝度を制御する回路（以下、ABL回路という）や自動的にコントラストを制御する回路（以下、ACL回路という）を備えている。

【0008】

例えば、CRTにAPLが高い映像信号を表示する場合、ABL回路が働くことにより、電子銃に流れる電流量は制限される。そのため、画面全体の輝度が低下してしまうことになるが、このときにACL回路が働き、映像信号のコントラストを増加させ、暗い部分をより暗く表示する。このような処理により、画面全体の輝度は低いが相対的なコントラストが高くなるため、メリハリのある画像となる。逆に、APLが低い映像信号を表示する場合は、明るい画像領域の輝度が高くなるため、同様にコントラストの高い、メリハリのある画像を得ることができる。

【0009】

これに対して、LCDでは、動画の切れのみを優先する場合には、インパルス率（1フレーム期間中に画像が表示されている割合）を小さくすることが望ましいが、インパルス率を小さくすると白輝度が不足する。そのため、APLが高い映像を表示する場合に、白輝度不足によってコントラストが低くなり、動画の迫力が低下してしまう。それを補うために、例えばバックライトの輝度を高くすると、逆にAPLが低い暗い映像の場合に、画面全体が白っぽくなってしまいう問題が生じる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように、動画の画質は、表示される動画の切れと白輝度によって決定される。しかしながら、従来の液晶表示装置では、動画表示時において、画像がぼけて切れがなくなるという問題があった。このような問題を解決するために、画像が表示される期間の割合を小さくする、すなわち黒表示期間の割合を大きくすると、白輝度不足によるダイナミックレンジの減少により、動画の迫力が低下するという問題があった。

【0011】

本発明は、上記従来課題に対してなされたものであり、動画表示時における画質を向上させることが可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る液晶表示装置は、映像信号に応じた画像を表示する液晶パネルと、前記液晶パネルを背面側から照明する照明部と、前記映像信号の最大輝度レベルを検出する最大輝度レベル検出回路と、前記最大輝度レベル検出回路で検出された最大輝度レベルに応じて、前記照明部の照明期間と非照明期間の比率を変更する制御回路と、を備えたことを特徴とする。

【0013】

また、本発明に係る液晶表示装置は、映像信号に応じた画像を表示する液晶パネルと、前記映像信号の最大輝度レベルを検出する最大輝度レベル検出回路と、前記最大輝度レベル検出回路で検出された最大輝度レベルに応じて、前記液晶パネルに前記映像信号に対応した画像表示信号を供給する期間と黒表示信号を供給する期間の比率を変更する制御回路と、を備えたことを特徴とする。

【0014】

前記各発明によれば、最大輝度レベルに応じて、照明期間と非照明期間の比率或いは画像表示信号を供給する期間と黒表示信号を供給する期間の比率を変更するので、画像表示期間と黒表示期間の比率が最大輝度レベルに応じて変更される。したがって、最大輝度レベルが高いすなわち画像が明るい場合には、画像表示期間を長く（黒表示期間を短く）して白輝度を高めることができ、逆に最大輝度レベルが低いすなわち画像が暗い場合には、画像表示期間を短く（黒表示期間を長く）して、ぼけの少ない切れのある動画を観察者に視認させることができる。これにより、ダイナミックレンジが広く画質劣化の少ない切れのよい動画を観察者に提示することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0016】

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の主要部の構成例を示したブロック図である。

【0017】

液晶パネル 11 は、いわゆるアクティブマトリクス型のものであり、複数の走査線と複数の信号線の各交点に対応してマトリクス状に画素が配置されている。すなわち、各画素に対応してそれぞれトランジスタ（スイッチング素子）が設けられ、走査線によって選択されたトランジスタを介して対応する画素電極に信号線から表示信号を供給することにより、各画素の液晶の透過率を制御して画像の表示が行われる。

【0018】

液晶パネル 11 の背面側には、バックライト部（照明部）として、光源 12 からの光を液晶パネル 11 に導くための導光体 13 が配置されており、液晶パネル 11 が照明されるようになっている。光源 12 は、高速に点滅可能なものであり、例えば発光ダイオード（以下、LED という）を用いることができる。

【0019】

最大輝度レベル検出回路 14 は、入力映像信号の最大輝度レベルを検出するための回路であり、この最大輝度レベル検出回路 14 にはバックライト光源点灯制御回路 15 が接続されている。バックライト光源点灯制御回路 15 では、最大輝度レベル検出回路 14 で検出された 1 フレーム期間中の最大輝度レベルに応じて、該 1 フレーム期間におけるバックライト部の光源 12 の点灯期間（照明期間）と非点灯期間（非照明期間）の比率を変更する。

【0020】

入力映像信号は、フレーム周波数変換回路 16 にも入力しており、入力映像信号のフレーム周波数が高周波数に変換される。フレーム周波数変換回路 16 は、例えばフレームメモリーを備えたものであり、入力映像信号の 1 フレーム分の画像をフレームメモリーに記録した後、所望のフレーム周波数に対応する同期信号に基づいて、周波数変換された映像信号を出力する。階調変換回路 17 は、最大輝度レベル検出回路 14 によって検出された最大輝度レベル信号に対応して、映

像信号の階調を変換する、すなわち映像信号レベルを変換するものである。

【 0 0 2 1 】

以下、本実施形態の動作例について、フレーム周波数が 6 0 H z の映像信号が入力される場合について説明する。なお、以下にあげる数値例は一例であり、それらの数値例に限定されるものではない。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、周波数変換された映像信号に対応する画像を液晶パネル 1 1 に表示するタイミングと、バックライト部の光源 1 2 を発光させるタイミングとを示したものである。横軸は時間、縦軸は液晶パネルの垂直表示位置である。

【 0 0 2 3 】

フレーム周波数変換回路 1 6 により、入力映像信号のフレーム周波数を高周波数に変換する。本例では、フレーム周波数 (6 0 H z) の 4 倍の 2 4 0 H z に変換を行うものとする。フレーム周波数変換回路 1 6 から出力された 4 倍速の映像信号は階調変換回路 1 7 を介して液晶パネル 1 1 に入力し、 $1 / 2 4 0$ s の垂直走査期間で画像が書き込まれる。液晶パネル 1 1 の応答時間が例えば $1 / 2 4 0$ s (約 4 . 2 m s) である場合には、1 フレーム分の映像信号の入力開始時点から $1 / 1 2 0$ s ($1 / 2 4 0$ s + $1 / 2 4 0$ s) 後に、液晶パネル 1 1 の全面にわたって映像信号に対応した画像が表示される。その後、バックライト部の光源 1 2 を $1 / 1 2 0$ s 間点灯することにより、1 フレーム期間における画像表示期間 (光源 1 2 の点灯期間) の割合を 5 0 %、黒表示期間 (光源 1 2 の消灯期間) の割合を 5 0 % とすることができる。

【 0 0 2 4 】

光源 1 2 の発光タイミングを遅くする、或いは光源 1 2 の消光タイミングを早くすることにより、1 フレームの画像表示期間の割合は 0 % 以上 5 0 % 以下の範囲で任意に変えられる。ただし、液晶の応答は一般的に中間調では遅くなるため、液晶応答期間をできるだけ長くとるようにすることが好ましい。そのためには、光源 1 2 の発光開始タイミングができるだけ遅くなるようにする。具体的には、後述する図 4 の関係に基づき、図 3 に示すように、1 フレーム期間の最後を基準として、光源 1 2 の発光期間すなわち画像表示期間を設定し、1 フレーム期間

における画像表示期間及び黒表示期間の割合を変えることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

画像表示期間及び黒表示期間の割合は、最大輝度レベル検出回路 1 4 によって検出される入力映像信号の最大輝度レベルに基づいて設定される。最大輝度レベル検出回路 1 4 は、バックライト光源点灯制御回路 1 5 に接続されており、入力映像信号の最大輝度レベルに対応して光源 1 2 の点灯期間を制御する。例えば、入力映像信号の最大輝度レベルが高い場合には、映像には明るい領域が含まれているため、光源 1 2 の点灯期間（画像表示期間）を長くして黒表示期間を短くする。逆に最大輝度レベルが低い場合には、暗い映像であるため、光源 1 2 の点灯期間を短くして黒表示期間を長くする。

【 0 0 2 6 】

バックライト部の光源の発光デューティ（1 フレーム期間における点灯期間の割合）と最大輝度レベルとの関係は、様々な関係を取り得るが、本例では図 4 に示すような関係とする。図 4 の縦軸は光源の発光デューティ、横軸は最大輝度レベルを表しており、2 5 6 階調の液晶パネルについて示している。本例では、光源の発光デューティは最大で 5 0 % であるため、最大輝度レベルが 2 5 5 の時に発光デューティが 5 0 %、最大輝度レベルが 0 の時（全面黒画像表示のとき）に発光デューティを 0 % としている。

【 0 0 2 7 】

図 5 に、入力映像信号レベル（階調）と表示輝度との関係の一例を示す。本例では、発光デューティ 5 0 % の場合の入力映像信号レベル 2 5 5 の時の表示輝度を 1 として規格化したものである。ここで、図 4 の関係より、最大輝度レベルが 1 0 2 であった場合、光源の発光デューティは 2 0 % となる。この時の入力映像信号レベルと表示輝度との関係は、発光デューティが 5 0 % の時の入力映像信号レベルと表示輝度との関係と大きく異なることになる。そのため、本例では、階調変換回路 1 7 を用い、以下のような手法で階調の変換を行った。

【 0 0 2 8 】

LCD のガンマが γ の場合、図 5 に示す入力映像信号レベル L 及び発光デューティ D と表示輝度 $I(D)$ との関係は、

$$I(D) = (D/D_{\max}) \times (L^{\gamma}/L_{\max}^{\gamma}) \quad (1)$$

と表される。ここで、 L_{\max} は液晶ディスプレイの階調数（本例では 255）を示し、 D_{\max} は入力映像信号の最大輝度レベルと L_{\max} が等しいときの発光デューティー（本例では 50%）を示している。

【0029】

任意の D に対する $I(D)$ が D_{\max} に対する $I(D_{\max})$ と一致するように L を変換すれば、それぞれのガンマが一致する。よって、変換後の階調を L_{out} とすれば、(1) 式より、

$$L_{\text{out}} = L / (D/D_{\max})^{1/\gamma} \quad (2)$$

という関係が成り立つ。

【0030】

以上より、入力映像の最大輝度レベルに対して図 4 に基づき光源の発光デューティーを決定し、(2) 式に基づいて入力映像信号レベルを変換することにより、いかなる入力映像に対してもガンマの一致した画像を表示することが可能となる。また、 L_{out} が離散的な値（例えば整数）をとる場合は、(2) 式で求められる L_{out} の小数点以下の切り上げ或いは切り捨てを行えばよい。

【0031】

本例では、LCD への入力映像信号と表示輝度との関係がガンマの関数で表されている場合を示したが、関数化されないような場合においても、バックライトの各発光デューティーについて、ガンマが一致するように入力映像信号レベルを変換する変換テーブル (LUT) を用意し、これを参照して入力映像信号レベルを変換することにより、同様の効果を得ることが可能となる。

【0032】

以上のように、本実施形態では、表示される画像が明るい場合には、画像表示期間を長くして白輝度を優先し、表示される画像が暗い場合には、画像表示期間を短くして黒表示期間を長くすることにより、画質劣化の小さい切れのある動画を観察者に提示することができる。また、全面黒画像を表示する際にはバックライト部の光源が消灯しているため、液晶ディスプレイのダイナミックレンジを拡大することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

(実施形態 2)

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の主要部の構成例を示したブロック図である。

【 0 0 3 4 】

液晶パネル 2 1 の基本的な構成は、図 1 に示した第 1 の実施形態における液晶パネル 1 1 の構成と同様である。また、図 6 ではバックライト部（照明部）については示していないが、第 1 の実施形態と同様、液晶パネル 2 1 の背面側にバックライト部を設けることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

最大輝度レベル検出回路 2 2 の基本的な構成は、第 1 の実施形態における最大輝度レベル検出回路 1 4 と同様であり、この最大輝度レベル検出回路 2 2 には液晶パネルモジュールのゲートアレイ 2 3 が接続されている。ゲートアレイ 2 3 では、最大輝度レベル検出回路 2 2 によって検出された 1 フレーム期間中の最大輝度レベルに応じて、該 1 フレーム期間における画像表示期間と黒表示期間の比率を変更するために、最大輝度レベルに応じた走査線信号を走査線駆動回路 2 4 に出力する。また、検出された最大輝度レベルに応じて、第 1 の実施形態と同様の方法により入力映像信号レベルを変換し、階調変換された映像信号を信号線駆動回路 2 5 に出力する。

【 0 0 3 6 】

以下、本実施形態の動作例について、図 7 に示したタイミングチャートを参照して説明する。図 7 は、信号線駆動回路 2 5 から出力される表示信号及び走査線駆動回路 2 4 から出力される走査線信号の駆動波形、並びに液晶パネル 2 1 における画像表示状態を示したものである。

【 0 0 3 7 】

信号線駆動回路 2 5 からは、1 水平走査期間の前半に画像表示信号が、後半に黒表示信号が出力される。走査線駆動回路 2 4 では、1 水平走査期間の前半に画像表示信号を供給すべき各画素に対応する走査線を選択し、1 水平走査期間の後半に黒表示信号を供給すべき各画素に対応する走査線を選択する。

【 0 0 3 8 】

例えば、画像表示期間の割合が 5 0 % で垂直方向の全ライン数を V とした場合、1 水平走査期間の前半に 1 ライン目の走査線を選択して対応する画素に画像表示信号を供給するときには、1 水平走査期間の後半には $V/2 + 1$ ライン目の走査線を選択して対応する画素に黒表示信号を供給する。同様に、1 水平走査期間の前半に 2 ライン目の走査線を選択したときには、1 水平走査期間の後半に $V/2 + 2$ ライン目の走査線を選択する。同様にして、1 水平走査期間の前半と後半とでそれぞれ、順次その次の走査線を選択してゆく。このようにして、1 水平走査期間の前半に V ライン目の走査線が選択されて対応する画素に画像表示信号が供給されたときは、1 水平走査期間の後半には $V/2$ ライン目の走査線が選択されて対応する画素に黒表示信号が供給される。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、画像表示期間の割合が 5 0 % の場合における液晶パネル 2 1 上の表示状態を示したものである。

【 0 0 4 0 】

図 8 (a) は、 $V/2 + 1$ ライン目まで n フィールド目の画像表示信号の書き込みが完了し、1 ライン目に黒表示信号を書き込んだときの表示状態を示している。図 8 (b) は、 $V/2 + 2$ ライン目に n フィールド目の画像表示信号を書き込み、2 ライン目に黒表示信号を書き込んだときの表示状態を示している。図 8 (c) は、 V ライン目に n フィールド目の画像表示信号を書き込み、 $V/2$ ライン目に黒表示信号を書き込んだときの表示状態を示している。図 8 (d) は、1 ライン目に $n + 1$ フィールド目の画像表示信号を書き込み、 $V/2 + 1$ ライン目に黒表示信号を書き込んだときの表示状態を示している。図 8 (e) は、 $V/2$ ライン目に $n + 1$ フィールド目の画像表示信号を書き込み、 V ライン目に黒表示信号を書き込んだときの表示状態を示している。

【 0 0 4 1 】

第 1 の実施形態と同様に、最大輝度レベル検出回路 2 2 で検出された最大輝度レベルに応じて、黒表示信号の書き込み開始タイミングを変更することにより、1 フレーム内の画像表示期間の割合は任意に変えられる。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、画像表示信号の書き込みタイミングと黒表示信号の書き込みタイミングについて示した図である。最大輝度レベルに応じて、黒表示信号の書き込みタイミングを変更することにより、1 フレーム期間における画像表示期間及び黒表示期間の割合が変えられる。例えば、入力映像信号の最大輝度レベルが高い場合には、画像表示期間を長くして黒表示期間を短くする。逆に最大輝度レベルが低い場合には、画像表示期間を短くして黒表示期間を長くする。

【 0 0 4 3 】

このように本実施形態においても、表示すべき画像の明るさに応じて画像表示期間と黒表示期間の比率が変えられるので、第 1 の実施形態と同様、白輝度が確保された画質劣化の小さい切れのある動画を観察者に提示することができる。

【 0 0 4 4 】

(実施形態 3)

図 1 0 は、本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の主要部の構成例を示したブロック図である。

【 0 0 4 5 】

液晶パネル 3 1 の基本的な構成は、図 1 に示した第 1 の実施形態における液晶パネル 1 1 の構成とほぼ同様であるが、本実施形態では、液晶パネル 3 1 の背面側に設けられた照明部の構成が第 1 の実施形態とは異なっている。

【 0 0 4 6 】

すなわち、本実施形態における照明部は、液晶パネル 3 1 の走査線方向（水平方向）にそれぞれストライプ状に延びた複数の領域に分割され、各領域毎に照明／非照明を制御できるようになっている。分割照明方法としては、例えば、照明部を水平ストライプ状の複数の領域に分割して各領域に光源を設置する方法、水平ストライプ状に分割発光可能な EL を用いる方法等があげられるが、以下に述べる例では、液晶シャッタによって分割照明を行う場合について説明する。

【 0 0 4 7 】

光源 3 2 及び導光体 3 3 からなるバックライト部と液晶パネル 3 1 との間に、液晶シャッタ 3 4 が配置されている。本例では、液晶シャッタ 3 4 は、水平スト

ライプ状に4分割されている。液晶シャッタ34が、電圧無印加時に不透過、電圧印加時に透過特性を示す場合、4分割されたITO電極領域毎に電圧印加／無印加を制御することにより、水平ストライプ状に液晶シャッタ34のオン／オフ、すなわちバックライト部のオン／オフを制御することができる。

【0048】

液晶シャッタ34は液晶シャッタ駆動回路36によって駆動されるが、この液晶シャッタ駆動回路36には最大輝度レベル検出回路35が接続されている。最大輝度レベル検出回路35は、液晶シャッタ34の各分割領域に対応する液晶パネル31の各画像表示領域に表示される画像のそれぞれの最大輝度レベルを検出する。本例では、水平ストライプ状に4分割された領域に表示される画像のそれぞれの最大輝度レベルを検出しているが、分割方法は、水平ストライプ状に限定されるものではなく、垂直ストライプ状、マトリックス状、その他の分割方法でもかまわない。階調変換回路37の基本的な機能は、第1の実施形態の階調変換回路と同様である。

【0049】

図11は、液晶パネル31の各領域に映像信号に対応した画像を表示するタイミングの一例を示したものである。横軸は時間、縦軸は液晶パネルの垂直表示位置を示している。

【0050】

入力映像信号のフレーム周波数が60Hzで、そのままのフレーム周波数で液晶パネル31に映像信号が入力されるものとする。液晶パネル31の液晶の応答時間が $1/240$ sである場合、図11に示すように、液晶シャッタ34の分割領域毎に、液晶の応答が完了した後で、各分割領域をオン状態（透過状態）にすると、各分割領域それぞれの画像表示期間は50%となる。最大輝度レベル検出回路35で検出された各分割領域の最大輝度レベルに応じて、液晶シャッタ34の各分割領域をオンさせるタイミングを変化させることにより、図12に示すように、各分割領域毎に画像表示期間の割合を50%以下の範囲で任意に変えることが可能となる。

【0051】

なお、本例では、入力映像信号のフレーム周波数を変えずに液晶パネル 3 1 に入力しているが、第 1 の実施形態と同様の手法により、液晶パネル 3 1 に入力する映像信号のフレーム周波数を高くすることにより、液晶シャッタ 3 4 のオン期間を長くする、つまり画像表示期間を長くすることが可能となる。

【 0 0 5 2 】

本実施形態においても、表示すべき画像の明るさに応じて画像表示期間と黒表示期間の比率が変えられるので、第 1 の実施形態等と同様、白輝度が確保された画質劣化の小さい切れのある動画を観察者に提示することができる。また、分割領域毎に画像表示期間と黒表示期間の比率が変えられるので、よりきめ細かい制御が可能となり、画質のより一層の向上をはかることができる。

【 0 0 5 3 】

(実施形態 4)

本実施形態の基本的な構成は、第 2 の実施形態と同様である。第 2 の実施形態では、1 フレーム期間の入力映像信号に対して最大輝度レベルを検出し、画像表示期間及び黒表示期間を 1 フレーム毎に変化させたが、本実施形態では、1 ライン若しくは複数ラインからなる複数の領域毎に最大輝度レベルを検出し、それぞれの領域毎に画像表示期間及び黒表示期間を変化させるものである。すなわち、第 3 の実施形態と同様にして、黒表示信号の書き込み開始タイミングを、各領域毎に最大輝度レベルに応じて変化させる。また、第 1 の実施形態と同様の方法により、表示画像の階調を各領域毎に変換する。

【 0 0 5 4 】

本実施形態においても、各分割領域毎に画像の明るさに応じて画像表示期間と黒表示期間の比率が変えられるので、第 3 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 5 】

(実施形態 5)

本実施形態は、照明部の照明期間と非照明期間の比率を制御（変更）するとともに、照明光の輝度を併せて制御（変更）するものである。

【 0 0 5 6 】

例えば、図 1 に示した第 1 の実施形態の構成において、光源 1 2 に L E D を用い、その電流量を制御することにより、比較的容易にバックライト部の輝度を制御することが可能となる。このとき、バックライト光源点灯制御回路 1 5 には、バックライト光源輝度制御回路も組み込む。

【 0 0 5 7 】

バックライト部の 1 フレームにおける平均輝度は、バックライト部の輝度×発光デューティー（1 フレーム期間における光源の点灯期間の割合）で表される。図 4 はバックライト部の輝度を一定とした場合の、入力映像信号の最大輝度レベルと発光デューティーの関係を示したものであるが、発光デューティーをより小さくしても、バックライト部の輝度を上げることにより、図 4 と同様の関係を得ることができる。つまり、最大輝度レベルが 2 5 5 の時のバックライト部の発光デューティーを $1/2$ （2 5 %）にした場合、バックライト部の輝度を 2 倍にすることにより、第 1 の実施形態と同様の白輝度を得ることができる。また、入力映像の最大輝度レベルが 0 の場合は、バックライト部の輝度を 0 とすることにより、黒表示時の輝度を抑えることができる。

【 0 0 5 8 】

本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができるが、照明光の輝度（バックライト部の輝度）も制御するため、動画表示時においてインパルス率を小さくすることができ、動画の切れをより一層向上させることが可能となり、特に最大輝度レベルが高い画像が高速に動く場合において画質劣化が小さい動画を観察者に提示することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施することが可能である。さらに、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示された構成要件を適宜組み合わせることによって種々の発明が抽出され得る。例えば、開示された構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、所定の効果が得られるものであれば発明として抽出され得る。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、最大輝度レベルに応じて画像表示期間と黒表示期間の比率を変更することができるので、ダイナミックレンジが広く画質劣化の少ない動画を観察者に提示することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の構成例を示したブロック図。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するための図。

【図 3】

本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するための図。

【図 4】

本発明の第 1 の実施形態に係り、最大輝度レベルと発光デューティーとの関係を示した図。

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態に係り、階調と表示輝度との関係を示した図。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の構成例を示したブロック図。

【図 7】

本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するためのタイミングチャート。

【図 8】

本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の表示例を示した図。

【図 9】

本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するための図。

【図 10】

本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の構成例を示したブロック図。

【図 11】

本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するための図。

【図 1 2】

本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置の動作を説明するための図。

【図 1 3】

従来技術の問題点を説明するための図。

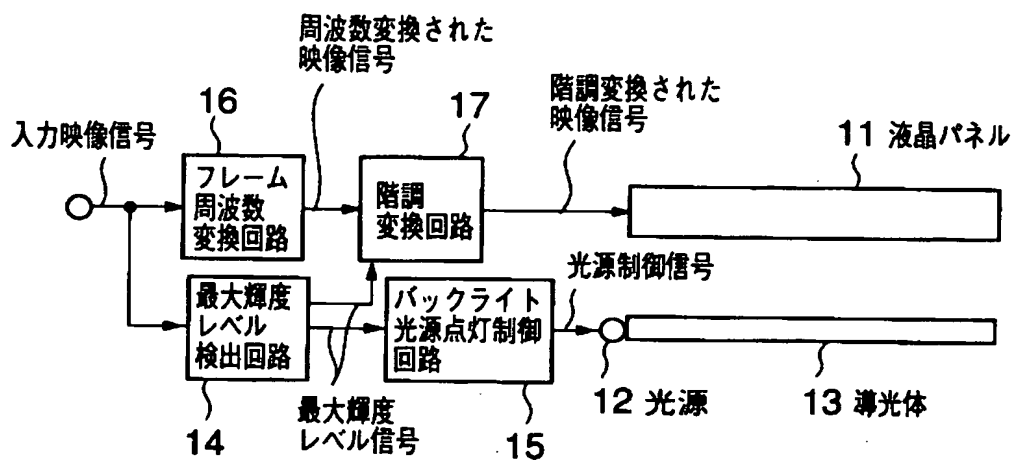
【符号の説明】

- 1 1、2 1、3 1 …液晶パネル
- 1 2、3 2 …光源
- 1 3、3 3 …導光体
- 1 4、2 2、3 5 …最大輝度レベル検出回路
- 1 5 …バックライト光源点灯制御回路
- 1 6 …フレーム周波数変換回路
- 1 7、3 7 …階調変換回路
- 2 3 …ゲートアレイ
- 2 4 …走査線駆動回路
- 2 5 …信号線駆動回路
- 3 4 …液晶シャッタ
- 3 6 …液晶シャッタ駆動回路

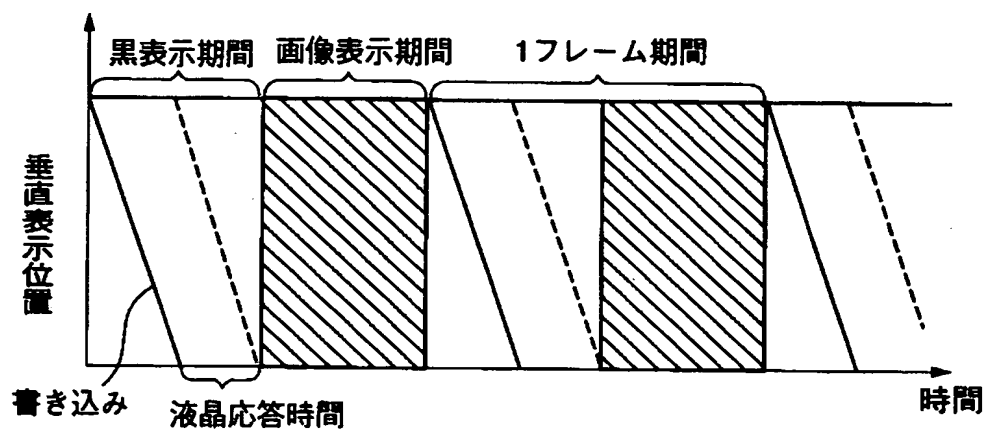
【書類名】

図面

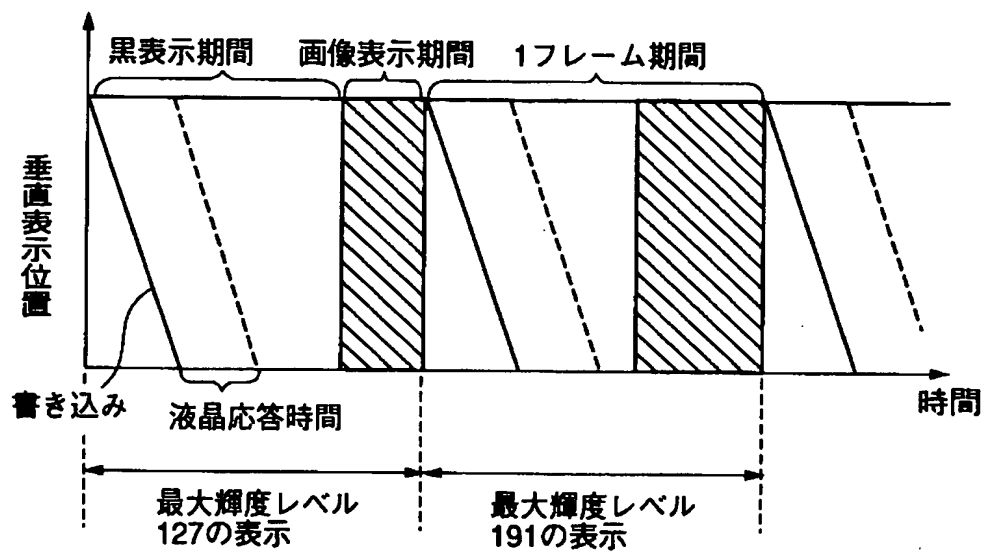
【図 1】



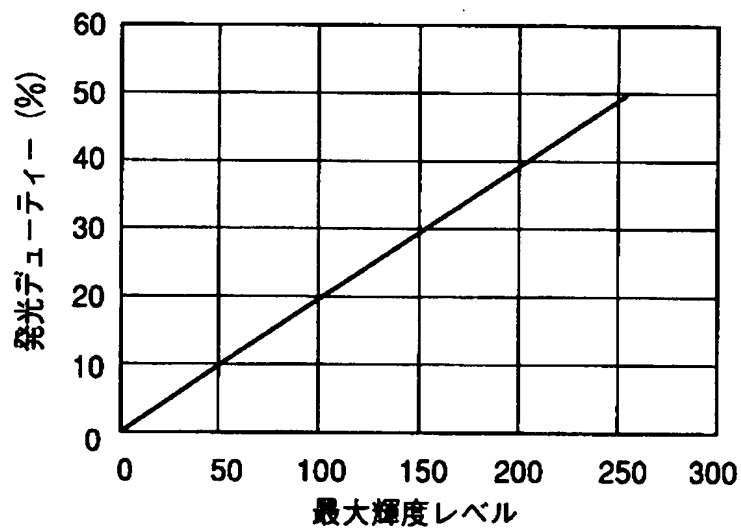
【図 2】



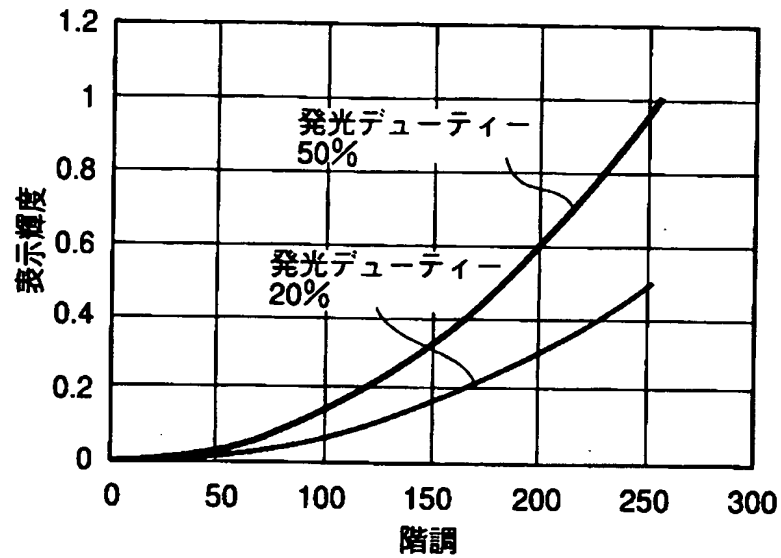
【図 3】



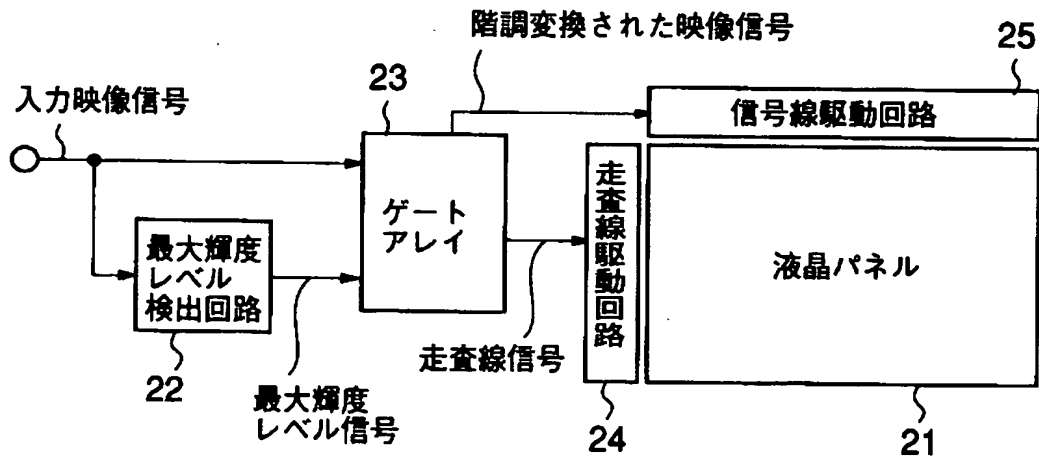
【図 4】



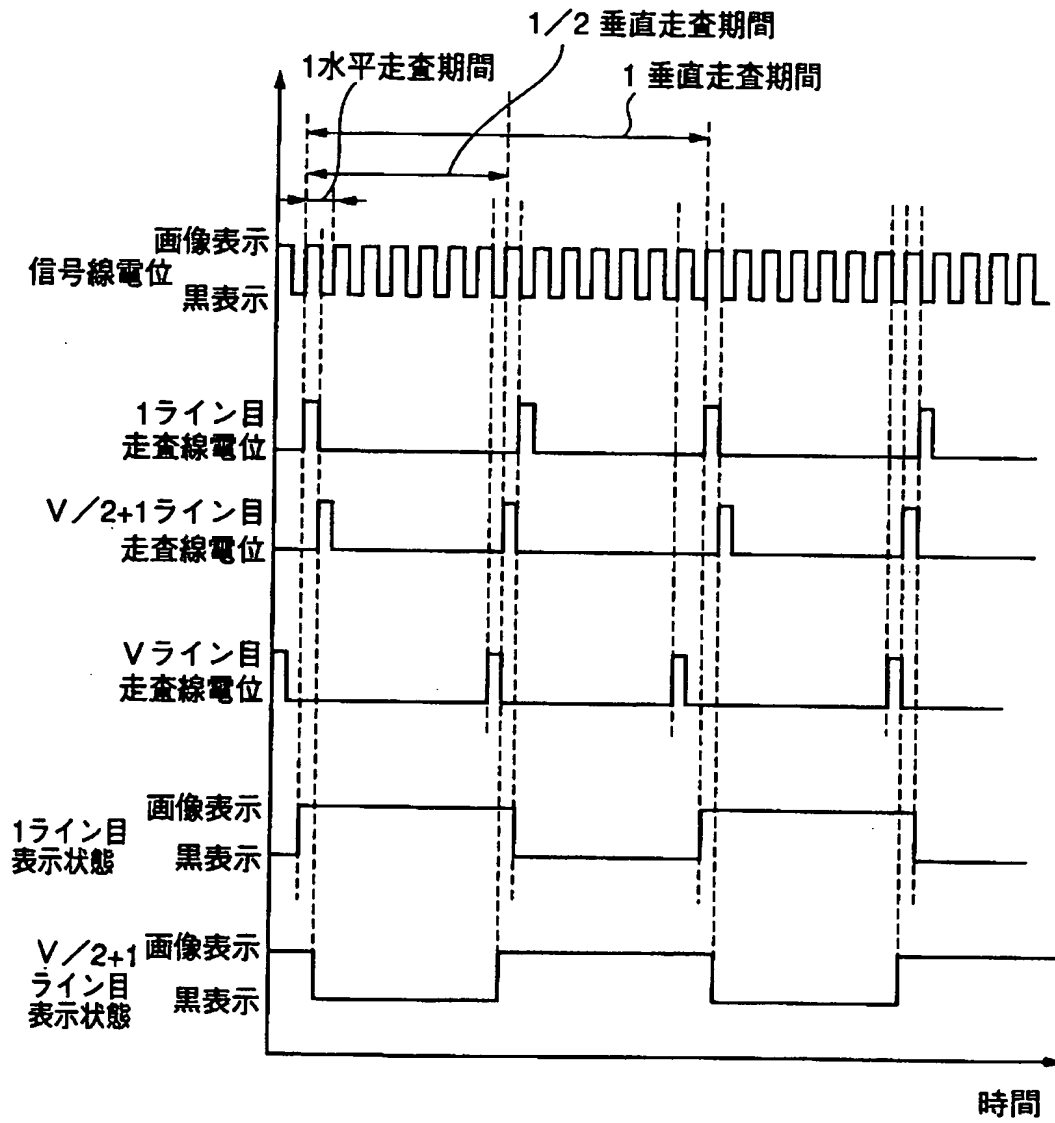
【図 5】



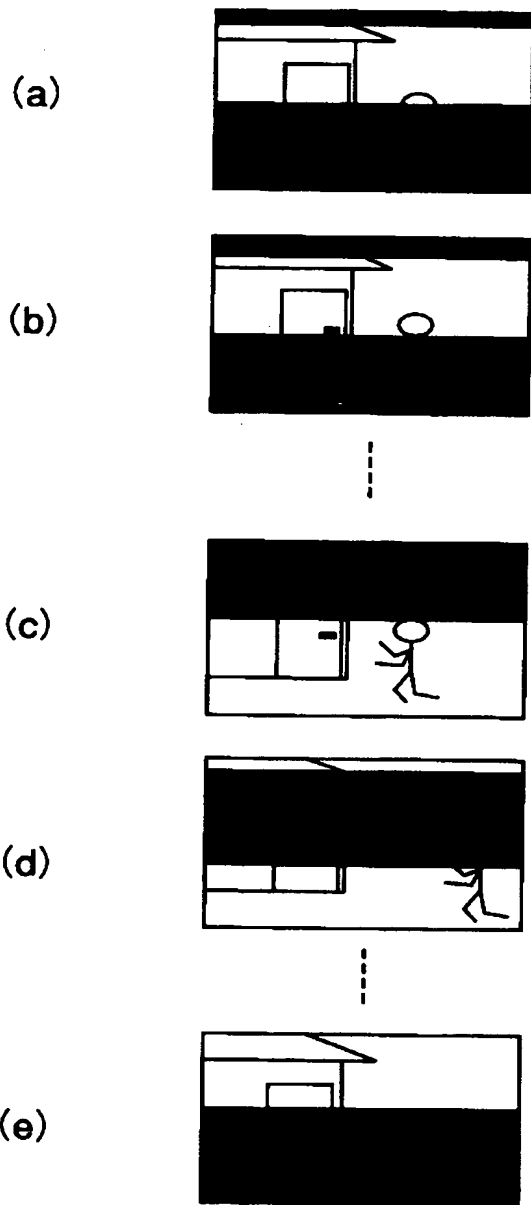
【図 6】



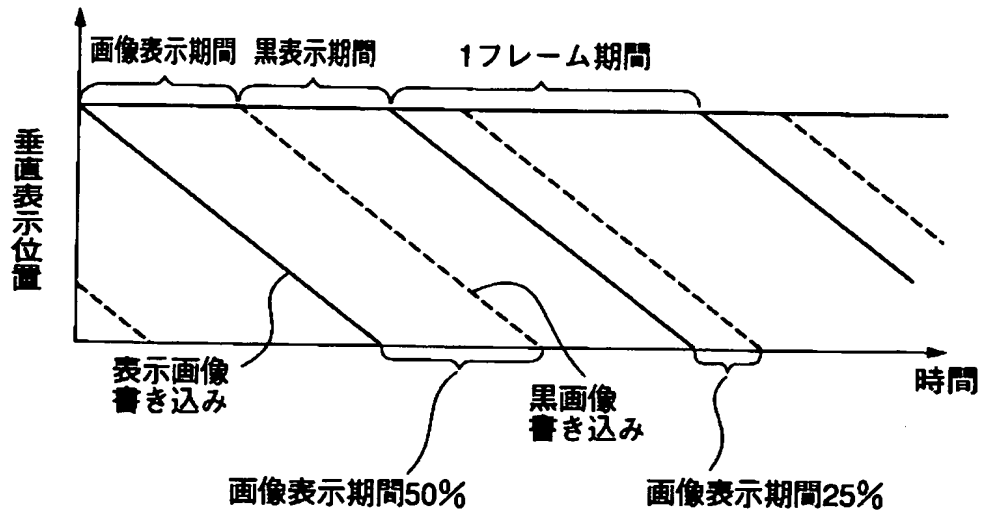
【図 7】



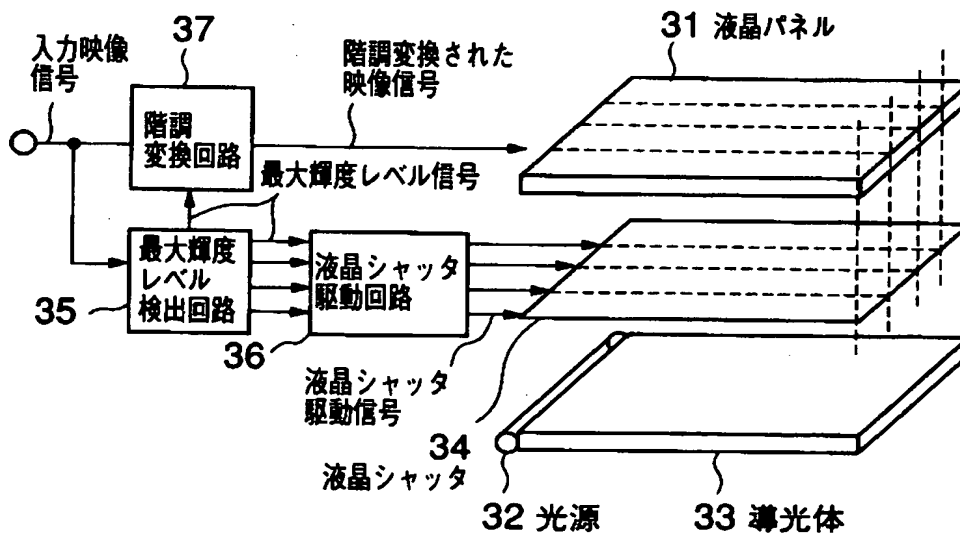
【図 8】



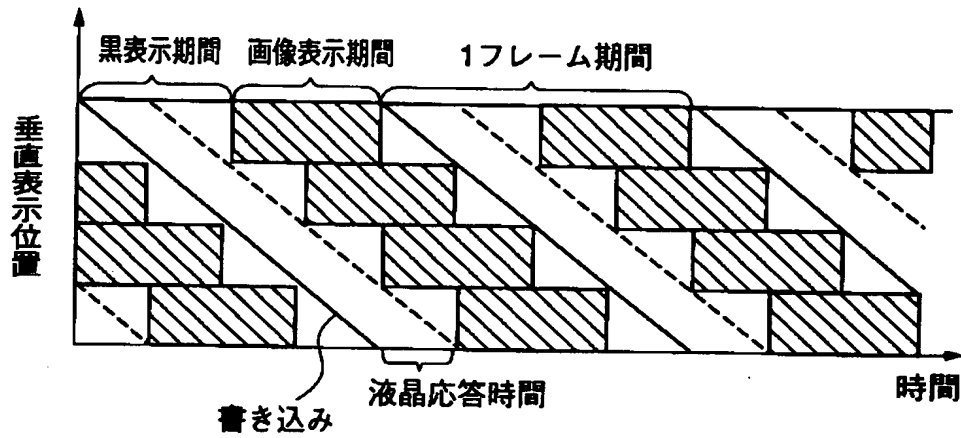
【図 9】



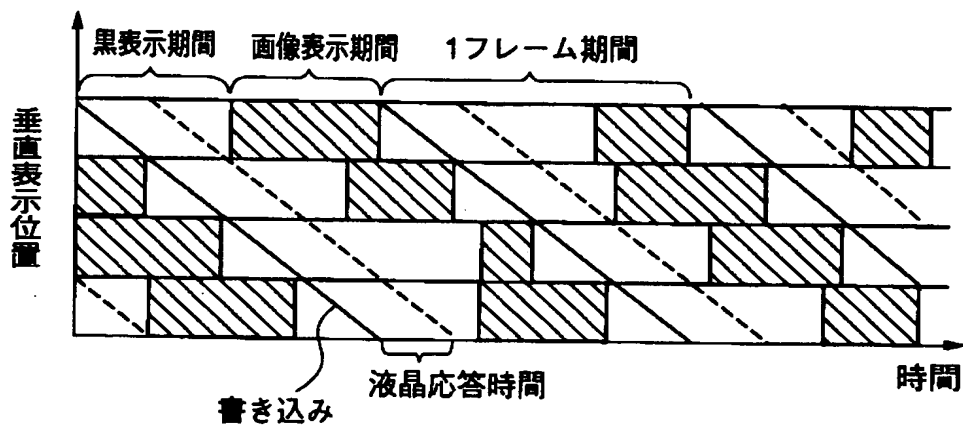
【図 1 0】



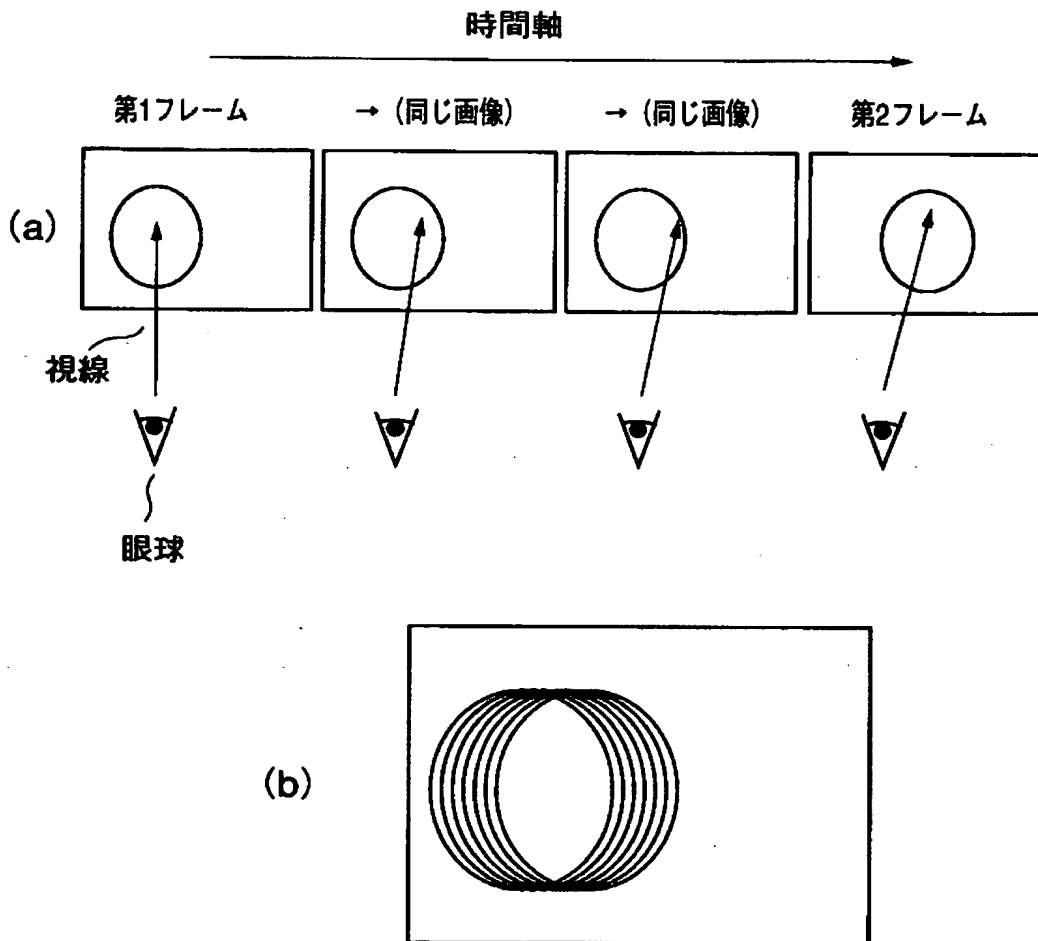
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動画表示時における画質を向上させることが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 映像信号に応じた画像を表示する液晶パネル 1 1 と、液晶パネルを背面側から照明する照明部 1 2, 1 3 と、映像信号の最大輝度レベルを検出する最大輝度レベル検出回路 1 4 と、最大輝度レベル検出回路で検出された最大輝度レベルに応じて、照明部の照明期間と非照明期間の比率を変更する制御回路 1 5 とを備える。

【選択図】 図 1

特2000-231869

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝